

水专项面临的新形势与新任务^{*}

仇保兴 (住房和城乡建设部, 北京, 100835)

【摘要】我国城镇化伴随工业化, 未来 20 年将是我国水污染加剧的时期, 也是生活与生产用水量扩张和有限水资源冲突最激烈的时代。这个时代也会催生我国水务行业快速发展的重大机遇与挑战, 也赋予了国家水体污染控制与治理科技重大专项新的内涵和新的任务。首先介绍了水专项总体情况与当前进展, 分析了水务行业面临的新形势, 进一步阐述了新形势下水专项的新任务, 最后提出了水专项下一步的技术突破重点。

【关键词】城镇化; 水体污染; 形势; 任务

【中图分类号】X323

【文献标识码】A

当前, 我国正处于城镇化的快速发展和关键阶段, 根据先行国家的经验, 此阶段大量的社会、环境、资源等方面问题将集中爆发。为此, 党的“十八大”明确提出要改善民生、建设生态文明和美丽中国。而水的问题已成为我国最大的民生问题和生态文明建设最大的挑战。

由于我国城镇化伴随工业化, 未来 20 年将是我国水污染加剧的时期, 也是生活与生产用水量扩张和有限水资源冲突最激烈的时代。这个时代也会催生我国水务行业快速发展的重大机遇与挑战, 也赋予了国家水体污染控制与治理科技重大专项(简称“水专项”)新的内涵和新的任务(图 1)。

1 水专项总体情况与当前进展

从水专项实施的三个阶段(控源减排、减负修复、综合调控)来看, 当前正处于减负修复的关键期(图 2), 也正是继承“十一五”、攻坚“十二五”和筹划“十三五”的关键时刻。此时, 有必要重新审视水专项的定位: 科技工程、民生工程。当前我国的城镇化成功与否取决于能不能把最稀缺的水资源保护好、利用好; 各地要建设环境友好型的省区和城市, 最核心的任务就是要把水节约下来、循环利用起来。现阶段水务行业追求的目标应是更高标准的供水水质、更高效率的污水处理与节水和更优良的水生态环境。

^{*} 根据 2012 年 11 月 29 日在第七届中国城镇水务发展国际研讨会与新技术设备博览会的讲话整理。

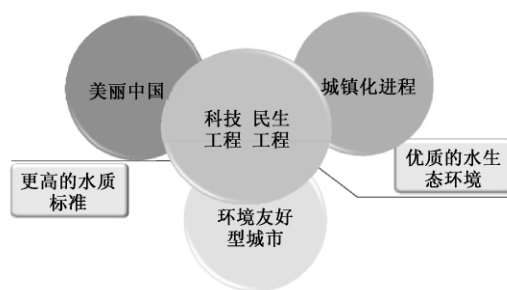


图 1 新形势赋予水专项新的内涵和新的任务

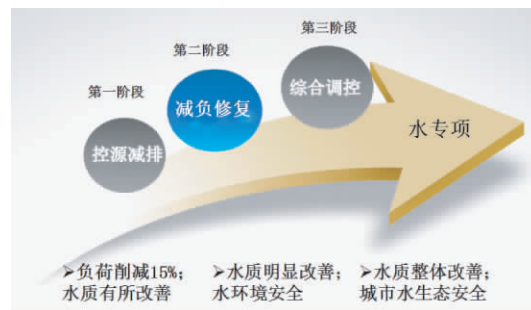


图 2 水专项的三个发展阶段及目标

回顾“十一五”, 住房和城乡建设部牵头组织的水专项两个主题(城市水污染与控制主题、饮用水安全保障主题)在太湖、海河、长江、黄河部署了 90 多个课题, 投入总经费超过 43 亿元, 初步构建了城市水环境系统理论框架和水污染控制技术体系, 建立了“从源头到龙头”全流程的工程技术支撑体系和“从中央到地方”多层级的监管技术体系, 编制了大量的技术指南和标准, 许多优秀成果得到了国内

外的认可(图3)。例如,全面突破城市污水处理厂深度除磷脱氮的核心工艺技术,指导重点流域近500座城市污水厂升级改造工程,推广应用规模近1500万 m^3/d ,累积新增主要污染物负荷消减量每年16万t COD、5.4万t 氨氮和1.4万t 总磷;突破了饮用水安全保障技术,全面提升了我国饮用水安

全保障能力;在重点流域建立了70多个饮用水示范工程/研发基地;形成了60多项水处理技术新标准和规范草案;为我国国庆60周年、济南全运会、上海世博会、广州亚运会、深圳大运会及“5.12”四川大地震灾后重建等国内重大事件的供水安全提供了技术保障。



图3 水专项“十一五”部分优秀成果

展望“十二五”,两个主题要支撑国家建设环境友好型和资源节约型社会的战略目标,围绕“减负修复”的水专项阶段目标,建立更加严格的饮用水安全保障技术体系和城市水环境改善技术路线,在国务院批复的《国家科技重大专项水体污染控制与治理实施方案》指导和《水专项“十二五”实施计划》的统一部署下,以支撑水务行业《全国城镇供水设施改造与建设“十二五”规划及2020年远景目标》和《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》(以下简称“两个规划”)的实施为着力点,构建技术支撑、工程应用、监管和产业化平台,为实现“美丽中国”和改善民生提供有力的科技支撑,其中尤其要加强监管平台的建设,随着水务产业的变化,行政主管部门由原来直接管水转变为市场机制下的监管,这一转变将使得政府转变为仲裁者、监督者,从而公平地激励水务企业的发展,促使企业间开展公平竞争,从而实现跨行政区域、规模化经营(图4)。

“十二五”期间,两个主题初步计划实施37个项目,投入总经费近50亿元,总体上按照关键技术突破、流域水污染治理与城市综合示范相结合的思路,调整、优化了相关任务,注重整装成套技术的综合集成和规模化示范应用。

通过水专项的实施,将进一步带动各地治理水污染和加强水安全工作,增强保护和改善水环境的意识,加大地方政府和企业的投入,强化地方政府在治理和防治水污染方面的主体作用,使水专项在

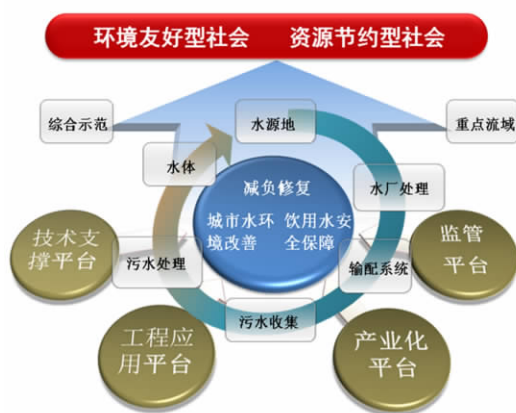


图4 水专项两个主题“十二五”整体部署示意图

加快转变经济发展方式中发挥更大的作用。

2 水务行业面临的新形势

水专项在“十一五”期间取得的成绩是巨大的,但当前面临的新形势更紧迫,主要表现在:

2.1 新发展战略赋予城镇水务行业新的使命

党的“十八大”提出我国要从工业文明转向生态文明。仅仅200年的工业文明,人类就已空前地消耗了大量的资源,严重削弱了自然生态系统自调节、自平衡的功能,我国面临的水问题就更加紧迫。因此,要实现文明的转型,水专项首当其冲;要建设美丽中国,要为子孙后代留下“天蓝、地绿、水净的美好家园”,水专项就要扮演一个前所未有的重要角色;要改善民生,而民生问题最核心的课题之一

就是要让民众喝到干净、放心的水,要使水资源能够循环利用起来。

我国正处在城镇化、工业化的高潮期(图5),同时又要推进信息化和农业的现代化,这“四化”都能与水污染的治理、水生态的保护有机结合。未来的30年将是我国水污染加剧的年代,也是我国用水和水资源冲突最激烈的时代,这也将催生水务行业快速发展的重大机遇。



图5 我国城镇化现状及发展趋势

2.2 城镇供排水“十二五”规划发布

最近国务院颁布了《全国城镇供水设施改造与建设“十二五”规划及2020年远景目标》,要通过供水设施的改造、新建供水设施、加强水质监测与公共监管能力的建设,使我国城市公共供水普及率达到95%、县城达到85%、重点镇达到75%以上,规划总投资4100多亿元;在城镇排水方面,《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》明确要求,通过加大城镇污水配套管网建设力度,提升污水处理能力,加快污水处理厂升级改造,由“一级B”全面推进到“一级A”,推动再生水利用等措施,使全国城市污水处理率达到85%,县城达到70%,建制镇达到30%,城镇污水处理设施再生水利用率达到15%以上,规划总投资近4300亿元。这两项加起来近万亿的投资,构成了人类文明史上最大的城镇供排水投资规模。

2.3 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)正式实施

我国的饮用水卫生标准,从20世纪50年代的非强制性标准,到1985年的强制性标准,再到最近进入实施阶段的新卫生标准(图6),该标准要求106项水质指标达标,大幅增加微量有机物、消毒副产物等毒理性指标的控制,接近欧美的饮用水标准,这是与我国快速工业化、城镇化配套的、以民生为核心的高质量强制性水质标准。

围绕这个水质标准的实施,住房和城乡建设部组织对全国城市公共供水能力80%以上的自来水厂进行了监测,水质达标率为83%,所以城镇的供



图6 我国饮用水卫生标准发展历程

水总体是安全的。但我国正处在工业化、城镇化和农业现代化的快速发展阶段,普遍存在水资源不足、水污染加剧、突发性水污染频发、供水水质处理技术落后等问题,形势仍然非常严峻。

2.4 国务院《城镇排水与污水处理条例》即将出台

该条例将对城镇的排水和污水处理进行严格规范,加大对排水与污水处理设施的财政投入,并明确防治内涝灾害的有关措施。该条例的贯彻落实将是未来10~20年间,我国“质量型”城镇化的重要任务之一。当前,城市内涝频发已成为一个紧迫问题,从2008到2010年仅仅短短2年期间,我国有超过60%的城市都发生过严重的内涝事件(图7)。解决城市内涝已成为为民众提供安全、可靠、有防灾能力的人居环境最主要的任务,该条例的实施将为解决城市内涝问题带来曙光。



图7 “7.21”北京特大暴雨造成严重内涝

2.5 水功能区限制纳污红线确立

国务院出台了《关于实行最严格水资源管理体制的意见》,确立水功能区限制纳污红线,到2030年主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内,水功能区水质达标率提高到95%以上,而2010年的数据表明该值仅为46%(图8),要实现该目标需要行业的共同努力。

2.6 未来水净化技术的若干关注点

改进消毒方法、控制污染物质、污水安全回用和海水淡化脱盐,将是未来净水行业的几个重要方向。通过改进消毒方法,来全面增强饮用水的安全;严格有效地控制污染物质,特别是突发性水源污染;通过污水的安全回用来最大地节约用水。作为海洋大国,我国在海水淡化脱盐方面有巨大的发展空间。

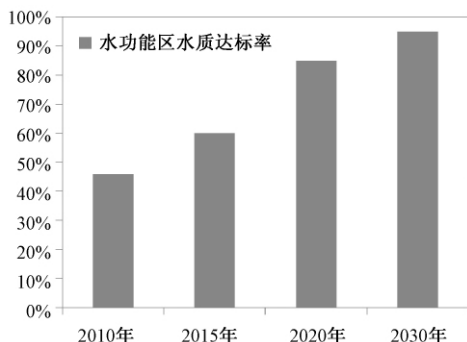


图8 水功能区限制纳污红线目标

联合国报告指出,20年内水危机必然爆发,这将对我国及其他发展中国家的经济和人居环境造成极大影响,再考虑气候变化等因素,这些紧迫性课题迫使我们投入更多的力量研究低费用、低能耗、新型的水处理技术,并以化学药剂投放和对环境影响的最小化为目标来进行水技术创新,这是从全球生态安全的角度对“水专项”提出的新任务。

2.7 城镇水务产业化的巨大进步

随着城镇水务行业的发展,从最初的原水服务扩展到目前的水生态和水景观治理服务,从单纯的设备制造、工程建设,到投资运营,再到综合管理服务(图9、图10),今后十年将是我国的水务行业发展最快的时期,每一个环节发展都蕴藏着巨大的市场空间。

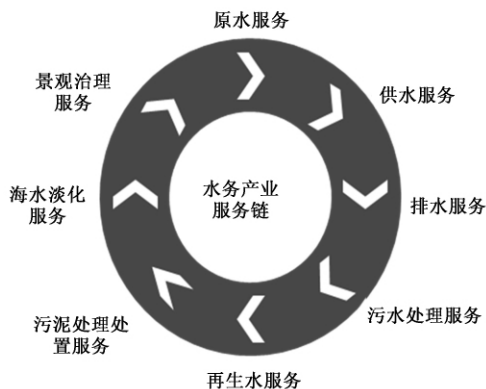


图9 城镇水务产业服务链



图10 城镇水务产业发展变化趋势

2.8 城镇水务行业组织管理的新发展

在水务行业管理方面,我国正面临组织架构的大变动。城市水厂向周边农村延伸供水已成为长期发展方向,城镇供水排水一体化对管理提出新的

要求;政府从直接参与经营管理转变为市场的监管者,这就需要采用新的监督管理手段,特别是通过遥感、物联网技术来建立完善的监管体系;要建立供排水行业的流域上下游相关城市和企业,包括NGO参与的联运网格化监管方法,这种监管方式使得我国水务行业面临新的组织模式的创新;要实施全国供排水企业绩效监测评比和公布制度,并制订强制性的改造升级办法。

3 新形势下水专项的新任务

面临国家发展的新形式和新战略,“十二五”期间,水专项要充分吸收“十一五”的成果与经验,认真贯彻国务院批复的《国家科技重大专项水体污染控制与治理实施方案》,围绕贯彻落实“十八大”精神,促使水专项发挥更大的作用。

3.1 多措并举,落实改善民生和生态文明的新战略要求

“十八大”提出要建设“美丽中国”,“改善民生”和“生态文明”,这些新的战略要求我们要切实推进质量型的新型城镇化,把我国的城市建成宜居城市、生态城市和低碳城市,同时促进相关产业升级发展和经济增长方式转型。水专项要在推进新型城镇化进程中发挥强有力的创新保障作用,为全面改善水环境、保障饮用水安全提供全方位的技术支撑。

综合示范城市建设是水专项经过长期探索的成功经验,是水专项技术成果的集成推广应用所必须的。在新形势下,水专项仍要以综合示范城市建设为重中之重,结合国家新战略要求,以改善民生和生态文明建设为指导,通过跨主题、跨部门,甚至跨领域的共同努力,从加强水厂的升级改造过渡到改善水源地水质,提高末梢水水质,从根本上解决全流程饮用水安全保障问题;在此基础上再加强城市社会用水、物资流和能源流的循环利用,着重强化污染物的源头削减,为建设“天蓝、地绿、水净的美好家园”发挥示范作用。

水专项不仅要为综合示范城市建设提供关键技术支撑,还要研究长效的保障机制,确保多方长期稳定投入。国外的实践经验表明:治理工业化、城镇化进程中出现的水污染是一个长期艰巨的过程,如日本琵琶湖、英国泰晤士河和欧洲莱茵河的治理在投入大量资金的基础上,花费时间为30~50年(图11、12、13)。



图 11 琵琶湖的生物处理工程



图 12 泰晤士河



图 13 德国莱茵河

我国的水体,大多数都濒临劣五类水质,如果要大面积恢复水体生态功能,同样需要长期、稳定的投入和长效机制,形势是极其严峻和紧迫的。水专项应发挥综合示范作用,带动多方投入,在重点城市甚至重点城区集中优势资源,让局部水环境持续好转,真正体现水专项作为“科技工程、民生工程”的示范作用。

水专项示范工程建设过程中要注意学习吸收国际先进经验,例如德国的弗莱堡(图 14),以人工构筑的城市模仿生态系统来规划和治理河流,通过将草地、具备渗水功能的建材、屋顶绿化、水集中处置、雨水分流等纳入建筑规划的标准,不仅减轻了地面水域和混合型排水的压力,还充分利用了雨水,更好地保护了地下水资源,为子孙后代留下了宝贵的生态财富。



图 14 弗莱堡的公交线路与绿地结合

3.2 技术创新推动发展,引领水务行业的全面提升

“十二五”期间,我国水务行业进入高标准、快速发展的新阶段,水专项应加强坚持技术集成与创新,注重整装成套设备的产出,紧扣国家和地方落实两个规划的需求,为国家重大民生工程提供强有力的技术支撑。

目前,我国经济社会同时处于“加快转变发展方式”,城镇化发展由“数量型”向“质量型”转变的关键时期,水专项技术创新的立足点也应该转到提高质量和效益上来,大力研发“节能、节地、节财、节

材”的新技术和设备。要对新技术设备应用前后的社会经济效益进行分析,集中开发适用、高效的技术设备。长期以来,城市供排水行业跟不上社会经济发展的需要,普遍存在着设施老化、工艺落后、单位能耗和药耗量大、管网漏失严重等问题,造成系统运行成本高和服务质量低,因此,进行节能降耗关键水技术的创新也是“保障民生”的需要。

当前,要建立以形成具有市场竞争力的龙头企业、创新企业为核心的产业化服务支持体系,高度重视并引导建立行业产品、设备的标准,从单个设备向成套设备演进(图 15),进而建立完整的产业链,这些标准要做到结构优化、数量合理、减少矛盾和重复、层次分明、分类明确和配套协调;要以企业联盟为主体,引导企业自主推进产业化进程,要通过税收和财政政策使新产品研制、新技术的开发、新装备的整装,体现制造标准化、工艺集成化、装备成套化、工程规范化,加快水专项课题成果的产业化进程。

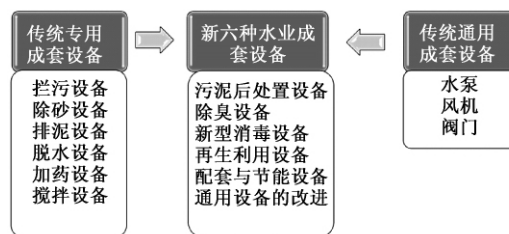


图 15 水务行业成套设备研发重点

3.3 强化管理创新,建立水环境改善的长效机制

要从根本扭转重点流域水环境面临的问题,需要全行业共同探索流域的跨界协调体制,要为流域制定法律法规,来确保流域各参与方(城市政府、行业主管部门、企业以及居民等)都能够平等地共同投入、共同治理、共同监管和共同分享利益,而且要在上下游之间建立有效的责任、利益分配和补偿机制。

例如博登湖(瑞士、奥地利和德国三国交界处)

建立的“博登湖城市联盟”,负责处理一切与该湖泊相关的事物,他们制定了一致的“保持清洁的博登湖泊指南”和共同的污水处理厂建设规划和方案,经过 30 年的不懈努力,成功解决了严重的蓝藻爆发引发的水质恶化,保障了超过 400 万人口的区域饮水安全,取得了无法估量的生态环境效益。

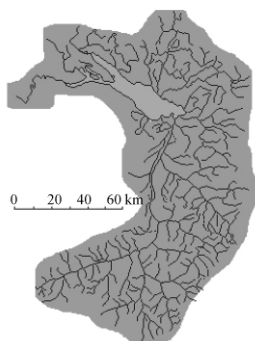


图 16 博登湖流域位置示意图

我国尚未建立相应的城市聪明共治机制,应抓住机遇积极推进水务智能化和信息化,实现流域信息的充分共享。建立全国的水务信息综合管理与监管平台,将为解决流域和城市群的类似问题提供新手段。当前,信息化已成为我国社会发展的战略性技术手段。推进以信息化为基础的水务智能化,将有效促进水生态修复和水务产业升级。当然,水务智能化必须以解决城市水环境改善和饮用水安全保障等问题为主要目标,通过依托通讯网络、物联网技术和云计算,等等,对城市水务业务流程各个环节的设备、工艺、水体进行全方位的感知和控制,有效整合各行业的信息资源,建立城市之间尤其是流域上下游供排水行业信息的实时共享,让老百姓能够实时知晓水情和水质的变化。

自 2003 年确立了以特许经营制度为核心的水务市场化改革以来,我国水务市场已形成了多元化的产业格局,随着产权制度改革,行业管理手段也由行政直接参与运营转变为行业监管与指导。今后,要进一步转变监管思路,注重通过国家立法和技术创新保障水务行业的健康发展。

另外,在我国快速城镇化的背景下,水务行业又出现新的变化,例如城镇供排水一体化、城乡一体化供水等,对水质安全提出更高的要求,对行业监管也带来了新的挑战。自来水厂、污水处理厂的监管是涉及到城市供排水安全关键的环节,要注重加强水厂各个环节的管理模式创新,要特别注意和加强应急救灾供排水的体系建设等。

4 水专项下一步的技术突破重点

基于国家新战略赋予水专项的新任务,在下一步工作中,要在水处理技术的“更洁、更快、更节、更全”上下功夫。所谓更洁,就是要保障水处理的深度化,如从 COD 的减排全面过渡到氨氮、总磷的控制;更快,就是要实时地捕捉、应对水污染突发事件,要快速对水污染做出反应,把突发性水污染的危害控制在最小范围内;更节,就是要采用更节能、节药、节地、节钱的水处理技术;更全,是要更系统、更全面地保障城镇水环境的安全,配套设施要更加完善。为此,需重点突破以下技术:

4.1 超长距离调水与本地水源实时融合切换技术

在超长距离调水工程可行性论证中,要重点评估外来水和本地水在水质、酸碱度、富营养化、水生生物种群的类别和变化,保障二者的顺利融合与水源切换,防止龙头黄水的产生,确保长距离的调水工程在终端的安全使用。

4.2 安全节能的消毒技术

饮用水消毒技术,应该以对环境最小干扰、对人民健康影响最小、添加药物最少化为原则。传统的消毒方法会在消毒过程中产生一些有毒的副产物和异嗅异味,这些消毒副产物以及消毒剂本身都可能对人体造成慢性毒性伤害和感官上的不适,因此,要大力研发饮用水安全消毒技术(图 17)。一方面,要做到有效控制各种消毒副产物的产生,以及降低消毒剂本身的投加量与消毒设备能耗,另一方面研发新型消毒设备,如紫外消毒技术等,既可有效消除有害微生物的滋长,又可控制急性毒性的产生,这在发生突发事件时尤其重要。但具体选择哪种方法,需要全面科学地比较和衡量。



图 17 安全消毒技术示意图

4.3 超高标准污水处理技术

要尽快实现“减负修复”的目标,需要研发超过

“一级 A”排放标准的、更高质量的污水处理技术,例如超高标准脱氮除磷、固定化填料生物处理、超微孔曝气装置集成等。通过应用组合填料序批式生物膜技术,可以大幅提高节地、节能、抗冲击负荷等方面能力,而且能实现污水处理设备一体式构造,操作简单。这种新技术可以实现大部分污染物的削减,甚至可以控制浊度,但难点是如何提高聚磷菌对总磷的去除能力。这虽然是某一环节上的创新,但一旦突破就可以大面积推广。

4.4 污泥资源化与能源化技术

把污水、污泥的资源化、能源化技术与水资源的优化生态处理结合起来。例如污水厂热泵技术、生物质共同厌氧发酵处理技术、污泥高效电厂、水泥窑协同焚烧技术、磷营养物资源化回收技术等,这些技术都有着广阔的前景。另外,污泥本身也是高能量物质,经过初期脱水后,完全可以实现自燃式的高效污泥处理。

4.5 高灵敏度、低成本的水质在线监测技术

开发具有高灵敏度、低成本、快速检出的微流控生物芯片技术和高灵敏度、在线实时水质监测技术,对水污染事件进行快速响应。采用传统的方法监测一个水样往往要几天时间,而采用专用新型设备,一旦发生紧急事故,几秒钟就可发出警报。不能等到人喝了被污染的水发生疾病后,水厂再调整工艺,这样动辄延误几天,会对民众的生活生产造成很大的影响。

4.6 基于人工控制土壤的污水处理技术

我国有 2 万多个小城镇和 70 多万个村庄,大多数生活污水还没有得到有效处理,众多的城郊工业区和住宅区的污水要长距离输送到城市污水管网,导致费用高昂和能耗过高,应充分利用自然界或者农田土壤的降解能力进行污水处理,其中核心问题是要通过人为将土壤环境控制在一种较优的状态,这种技术看似简单,但必须兼顾不同气候区及不同种类土壤环境最大限度的污水处理量,保证充分降解,不产生次生污染。

在美国,截至 1987 年已经建成 1000 多个成规模的工程。当前,该国至少有三分之一的人口正在利用土壤处理污染工艺,这些工程短的有 1 年,长的已经 8 年稳定运行(图 18、图 19)。在法国已有 30~50 个市政污水处理厂采用土壤污水处置工艺进行污水处理并存储回用;在以色列,已建成一座日处理量达 $2.7 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{d}$ 的土壤污水处置工程,服



图 18 威斯康辛州高尔夫球乡村俱乐部生活废水地下土壤处理工程(800m³/d)



图 19 阿拉巴马州农村生活废水土壤处理示范工程(200m³/d)

务人口达到 130 万人。我国要在“十二五”期间,努力实现大部分小城镇都有污水处理设施,就要采用这些分散、小型可靠、适用的技术。但目前利用这项技术进行污水处理才刚刚开始。

4.7 对城市的径流污染控制技术

据统计,城市地表径流可以产生 300mg/L 的 COD 污染,要把城市雨污水设施联动优化、雨水管网溢流污染控制、城市面源污染治理、街头湿地、雨水渗透及贮存技术集成化,相互配合作用来控制城市的径流污染。

表 1 南加州和旧金山湾地区的城市化区域施行低冲击开发技术要达到的效果

	节水(英亩-英尺/年)	节能(百万瓦时/年)	CO ₂ 减排(百万吨 CO ₂ 等价)
低	229,000	573,000	250,5000
中	314,500	867,000	379,000
高	405,000	1,225,500	535,500

低冲击开发模式(LID)在国内也有相关的研究应用,而在美国的加利福尼亚州已经把 LID 分成了高、中、低三级,分别设置不同的考核指标(表 1),这些技术的应用对于 CO₂ 的减排有巨大的影响,长期来看,在我国实施还可以与碳排放交易进行挂钩。

4.8 城市污水处理厂节能节地式脱臭改造技术

随着城市发展,传统的污水处理厂往往采用整体搬迁到远郊的方式避免对周围的影响,这种方式



图 20 欧美偏远地区典型家庭污水土壤处理设施



图 21 深圳某污水处理厂改造后效果图

极其浪费和耗能,而且污水的整体处理系统没有实现就近分散处理、就近回收利用,使得中水利用的费用极其高昂,是最不划算的一种方式。建议采用对污水处理厂进行就地节能节地式脱臭扩容改造,这样周边居民区建房可以大大靠近污水处理厂以达到节地的目的。例如在深圳某污水厂改造后甚至可以作为居民的街心花园(图 21),这样可以使得污水厂原来周边空旷的、废弃的土地都可以作为城市的建设或绿化用地,从而产生巨大的社会效应和生态效益。

4.9 利用可再生能源进行海水淡化新技术

传统的风能、太阳能发电,具有间歇性、波动频繁、存储费用极高等缺陷,难以大规模在电网传输利用,但把风能、太阳能发电用于海水淡化,等于用淡水来储存这些能源,这是一种简单、廉价、对环境没有任何影响的能源转化技术。希望在这方面有大的集成创新式突破,从而促进这一新兴产业的发展。

此外,还可以用太阳能光热直接进行海水淡化并加以综合利用,或通过小型的核能来进行大规模的海水淡化,这些技术都是我国水行业面临的发展新机会(图 22、图 23)。

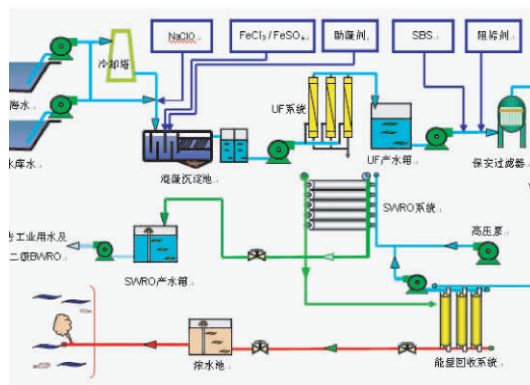


图 22 海水淡化反渗透系统工艺流程图



图 23 小型核能进行海水淡化示意图

4.10 污水的自养生物脱氮技术

在 C/N 环境下充分发挥其自养生长代谢脱氮优势,能耗大幅下降、节约土地。该研究中试阶段显示的难点在于,如何优化自养菌在水温、水质变化情况下稳定繁育和降解有机物,一旦突破,应用前景广阔。

4.11 温室型、园林景观式污水处理技术



图 24 Living Machine(加拿大) 温室型污水处理示范

我国北方地区季节性温度变化大,冬天寒冷,细菌的活力比较低,采取温室型的园林景观式的污水处理技术,创造人工环境,利用可再生能源稳定和提高细菌的活力,通过其他能量波(如红外线) 的刺激作用,可使细菌活力成千上万倍地提高,污水处理设施运行效率就会大不一样(图 24) 。



5 小结

我国正处在城镇化、工业化的高潮期,水资源已经成为我国最需要保护和节约利用的资源之一,供水安全和水生态修复是我国最重要的民生工程和健康城镇化的关键,水生态安全已成为我国生态文明最核心的基础性工程。由此可见,水处理也将成为我国发展最快、规模最大的新兴产业。

风险与机遇同在! 我们必将要迎来和经受危

机的考验,同时也要把握住机遇,使自己成为新兴产业大发展的弄潮儿! △

作者简介: 仇保兴(1953 -),男,住房和城乡建设部副部长,经济学/工学博士,中国城市科学学会理事长,中国城市规划学会理事长,中国社会科学院、同济大学博士生导师。

收稿日期: 2013 - 01 - 20

New Situation and Mission faced by National Major Science and Technology Program for Water Pollution Control and Management

QIU Baoxing

【Abstract】Urbanization and industrialization have been happening in China simultaneously. In the next 20 years, it will be a period of water pollution worsening, and highest degree of conflict between water demand growth in industry and daily use and limited water resources in China. It will also be important challenge and opportunity for rapid development of Chinese water sector. This means new connotation and mission to National Major Science and Technology Program for Water Pollution Control and Management (WPCM) . This paper reviews general situation and progress of the WPCM. It then analyzes new situation faced by Chinese water sector and elaborates new mission of the WPCM under new situation. Finally, it proposes major technology breakthroughs for the WPCM in the near future.

【Keywords】Urbanization; Water Pollution; Situation; Mission